

# ANALISIS PENENTUAN TARIF AIR MINUM PDAM KABUPATEN LAMONGAN BERDASARKAN PRINSIP *FULL COST RECOVERY*

Istichori <sup>a</sup>, I Putu Artama Wiguna <sup>b</sup>, dan Ali Masduqi <sup>c</sup>

**Abstract :** Water supply in southern part of Lamongan Regency, i.e. Mantup District (Mantup Village), Tikung District (Takeranklating and Bakalanpule Village), and Kembangbahu District (Puter Village) will be served by PDAM from Mojolamong Regional Water Supply System. About 70% villagers in these rural area use groundwater well and others sources of water, while the rest 30% get their water from Hippam. PDAM of Lamongan Regency purchased treated water from Mojolamong Regional Water Supply System and then distribute it to the customer. One of basic principle in the determination of water tariff is full cost recovery, i.e. calculating all basic costs collected from investment, operation, and maintenance, so that the earned income can replace all cost have been spent. Study result show that water tariff rate based on full cost recovery with 9.48% of MARR generated NPV value on Rp.2,876,367,948 ( $NPV > 0$ ), IRR value at 10.74% ( $IRR \geq MARR$ ), and Payback Period through 19 years operation is determined with water tariff at Rp.3,700/m<sup>3</sup>.

**Keywords:** PDAM, Lamongan Regency, water tariff, full cost recovery, Mojolamong Regional Water Supply System

**Abstrak:** Penyediaan air minum di wilayah Kabupaten Lamongan bagian selatan yaitu Kecamatan Mantup (Desa Mantup), Kecamatan Tikung (Desa Takeranklating dan Desa Bakalanpule), dan Kecamatan Kembangbahu (Desa Puter) akan dilayani oleh PDAM dari SPAM Regional Mojolamong. Wilayah tersebut merupakan wilayah perdesaan dengan 70% penduduknya memperoleh air minum dari sumur atau sumber air alternatif lainnya, sedangkan 30% lainnya memperoleh pelayanan air minum dari Hippam desa. PDAM Kabupaten Lamongan membeli air curah (air olahan) pada SPAM Regional Mojolamong kemudian disitribusikan kepada masyarakat. Salah satu prinsip dasar dalam menentukan tarif air minum adalah prinsip pemulihan biaya penuh (full cost recovery) yaitu dengan memperhitungkan seluruh biaya dasar yang diperoleh dari biaya investasi, biaya operasional, dan biaya pemeliharaan sehingga pendapatan yang diperoleh dapat menutup seluruh biaya yang dikeluarkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besaran tarif air minum berdasarkan prinsip full cost recovery dengan MARR sebesar 9,48% diperoleh nilai NPV sebesar Rp.2.876.367.948 ( $NPV > 0$ ), nilai IRR sebesar 10,74% ( $IRR \geq MARR$ ), serta Payback Period selama 19 tahun pada besaran tarif sebesar Rp.3.700/m<sup>3</sup>.

**Kata Kunci:** PDAM, Kabupaten Lamongan, tarif air minum, full cost recovery, SPAM Regional Mojolamong

## PENDAHULUAN

Air minum adalah kebutuhan utama bagi manusia, maka untuk memenuhi kebutuhan air minum kepada masyarakat pemerintah perlu melakukan kebijakan dalam pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Salah satu permasalahan utama dalam peningkatan cakupan pelayanan air minum adalah keterbatasan sumber air baku. Oleh karena itu, kebijakan pengembangan SPAM regional merupakan satu langkah tepat dalam memanfaatkan potensi air baku yang dapat digunakan bersama-sama untuk mengatasi keterbatasan air baku di beberapa wilayah Kabupaten/kota. Salah satu pengembangan SPAM regional di Provinsi Jawa Timur adalah SPAM regional Mojokerto – Lamongan (Mojolamong). Cakupan Wilayah pelayanan SPAM regional mojolamong meliputi Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan dengan pengelolaan unit air baku dan unit produksi oleh Perusahaan Daerah Air Bersih

(PDAB) Jawa Timur. Sedangkan pendistribusian air minum ke masyarakat tetap dilakukan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan.

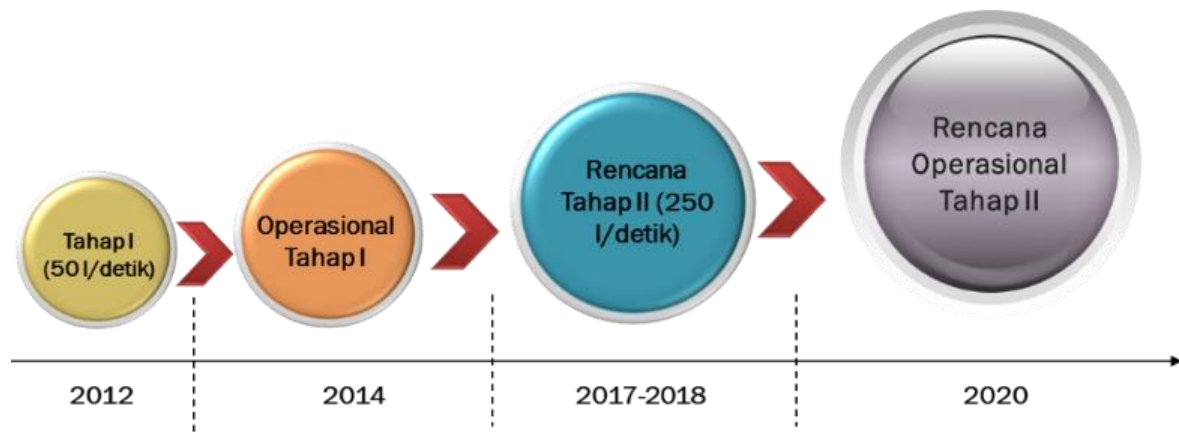
Salah satu komponen yang sangat penting dan sensitif terhadap keberlangsungan usaha SPAM adalah tarif air minum. Salah satu dasar kebijakan penetapan tarif yaitu pemulihan biaya penuh (*full cost recovery*) yaitu tarif yang ditetapkan merupakan pendapatan yang dapat menutup seluruh biaya dasar yang dikeluarkan. Biaya dasar adalah biaya yang diperoleh dari biaya operasional dan biaya pemeliharaan terhadap infrastruktur yang terbangun dengan memperhitungkan nilai investasi. Dalam rangka pemulihan biaya secara penuh, pemerintah beserta PDAM perlu mengambil langkah yang tepat dalam menentukan besaran tarif air minum [1]. Pada tahun 2020, PDAM Kabupaten Lamongan akan melakukan pengembangan pelayanan ke wilayah selatan diantaranya adalah Kecamatan Mantup (Desa Mantup), Kecamatan Tikung (Desa Takeranklating dan Desa Bakalanpule), dan Kecamatan Kembangbahu (Desa Puter) yang merupakan cakupan wilayah pelayanan SPAM Regional Mojolamong di wilayah Kabupaten Lamongan. Dalam pengembangannya PDAM tidak melakukan pengolahan air dari sumber air baku, tetapi membeli air yang telah diolah oleh SPAM Regional Mojolamong (air curah) dan kemudian disitribusikan oleh PDAM kepada masyarakat [2]. Kondisi eksisting pada keempat desa tersebut, penyediaan air bersih masih dilayani oleh Hippam (Himpunan Penduduk Pemakai Air Minum). Jumlah pelanggan yang terlayani oleh Hippam saat ini sebesar 30%

<sup>a</sup>Personnel at Sater Penataan Bangunan dan Lingkungan Provinsi Jawa Timur and a student in the Department of Civil Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: istichori@yahoo.com

<sup>b</sup>Lecturer in the Department of Civil Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: artama@ce.its.ac.id

<sup>c</sup>Lecturer in the Department of Environmental Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology (ITS), ITS Campus, Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia. Email: masduqi@its.ac.id

Note. The manuscript for this paper was submitted for review and possible publication on January 04, 2018. This paper is part of the ITS Journal of Civil Engineering, Vol. 33, No. 1, May 2018. © ITS Journal of Civil Engineering, ISSN 2579-9029/2017.



**Gambar 1.** Tahapan Pembangunan SPAM Regional Mojolamong

dari jumlah penduduk. Sedangkan 70% lainnya menggunakan sumur bor atau sumber air alternatif lainnya dalam pemenuhan kebutuhan air bersih. Sehingga potensi pelanggan yang dapat dilayani oleh SPAM Regional adalah sebesar 70% dari seluruh masyarakat yang berada di keempat desa tersebut [3].

#### **Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Mojolamong**

SPAM Regional Mojolamong adalah SPAM yang dibangun untuk memenuhi penyediaan air minum wilayah Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan dengan sumber air baku dari Sungai Brantas yang berada di wilayah Kabupaten Mojokerto tepatnya di dusun Losari Desa Sidoharjo Kecamatan Gedeg. SPAM Regional Mojolamong (Mojokerto dan Lamongan) direncanakan akan dikembangkan untuk kapasitas 300 l/detik yang akan dikelola oleh PDAB Jawa Timur dengan alokasi air curah untuk masing-masing kabupaten adalah sebagai berikut:

- a. Kabupaten Mojokerto: 200 l/detik
- b. Kabupaten Lamongan: 100 l/detik

Pembangunan SPAM Regional Mojolamong dilaksanakan secara bertahap dengan pembiayaan yang merupakan kesepakatan antara PDAB Provinsi Jawa Timur, Pemerintah Kabupaten Lamongan, Pemerintah Provinsi Jawa Timur, dan Pemerintah Pusat yaitu Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat [2], seperti terlihat pada Gambar 1 dibawah ini:

Wilayah pelayanan SPAM Regional Mojolamong di Kabupaten Lamongan adalah Kecamatan Mantup (Desa Mantup), Kecamatan Tikung (Desa Takeranklating dan Desa Bakalanpule), dan Kecamatan Kembangbahu (Desa Puter). Rencana pembangunan infrastruktur jaringan distribusi di Kabupaten Lamongan dilaksanakan pada tahun 2019 dan akan mulai beroperasi tahun 2020. Kebutuhan biaya investasi untuk Kecamatan Mantup sebesar Rp.13.978.738.632 [4], Kecamatan Kembangbahu sebesar Rp.9.451.414.859 [5], dan Kecamatan Tikung sebesar Rp.6.521.790.936 [6].

#### **Pengertian Biaya**

Biaya adalah kas atau nilai ekuivalen kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat ini atau di masa datang bagi organisasi. Biaya dikatakan ekuivalen kas karena

sumber non-kas dapat ditukar menjadi barang atau jasa yang diinginkan. Sebagai contoh, menukar peralatan dengan bahan baku untuk proses produksi [7].

#### **Pengertian Tarif Air Minum**

Tarif air minum merupakan biaya jasa pelayanan Air Minum yang wajib dibayar oleh pelanggan untuk setiap pemakaian Air Minum yang diberikan oleh BUMN, BUMD, dan UPT [8].

Tarif air minum adalah kebijakan biaya jasa layanan Air Minum yang ditetapkan Kepala Daerah untuk pemakaian setiap meter kubik ( $m^3$ ) atau satuan volume lainnya yang diberikan oleh BUMD Air Minum yang wajib dibayar oleh pelanggan. Tarif dibedakan menjadi 4 (empat) jenis yaitu :

1. Tarif rendah yaitu tarif bersubsidi yang nilainya lebih rendah dibanding Biaya Dasar
2. Tarif dasar yaitu tarif yang nilainya sama atau ekuivalen dengan Biaya Dasar
3. Tarif penuh yaitu tarif yang nilainya lebih tinggi dibanding Biaya Dasar

Tarif kesepakatan yaitu tarif yang nilainya dihitung berdasarkan kesepakatan antara BUMD Air Minum dan pelanggan [1].

#### **Pedoman Penetapan Tarif Air Minum PDAM**

Salah satu dasar kebijakan dalam menetapkan tarif Air Minum PDAM yaitu pemulihan biaya yang ditujukan untuk menutup kebutuhan operasional dan pengembangan pelayanan air minum. Pemulihan biaya untuk menutup kebutuhan operasional diperoleh dari hasil perhitungan tarif rata-rata minimal sama dengan biaya dasar. Pemulihan biaya untuk pengembangan pelayanan air minum diperoleh dari hasil perhitungan tarif rata-rata harus menutup biaya penuh. Biaya penuh termasuk didalamnya keuntungan yang wajar berdasarkan rasio laba terhadap aktiva sekurang-kurangnya sebesar 10% (sepuluh perseratus) [1].

#### **Komponen Biaya Usaha PDAM**

Yang dimaksud komponen biaya usaha PDAM terdiri dari :

1. Biaya operasi dan pemeliharaan merupakan semua beban operasional mulai dari sumber air, produksi, sampai dengan distribusi

2. Biaya depresiasi/ amortisasi merupakan semua beban penyusutan terhadap aset yang berbentuk maupun tidak berbentuk.
3. Biaya bunga pinjaman merupakan beban keuangan yang meliputi bunga, biaya komitmen, denda dan beban keuangan lainnya terkait dengan pinjaman.
4. Biaya lain biaya tidak terduga yang mendukung operasional PDAM
5. Keuntungan yang wajar [1].

### Pendapatan PDAM

Sumber pendapatan utama PDAM sebagai badan usaha adalah dari hasil penjualan air. Selain pendapatan utama, pendapatan PDAM juga berasal dari pendapatan non air dan pendapatan kemitraan. Biaya pemeliharaan meter air merupakan komponen pendapatan yang dikenakan kepada pelanggan secara bulanan untuk biaya perbaikan dan penggantian suku cadang meter air agar akurasi terjamin. Besaran biaya pemeliharaan meter air dihitung menggunakan nilai yang akan datang (*future value*) dan berdasarkan ukuran umur teknis serta jenis, ukuran, dan spesifikasi teknis lain dari meter air yang bersangkutan. Biaya administrasi rekening dikenakan kepada pelanggan secara bulanan untuk biaya pencetakan rekening dan biaya penagihan [1].

### Pemulihan Biaya Penuh (*Full Cost Recovery*)

Pemulihan biaya secara penuh (*full cost recovery*) dicapai dari hasil perhitungan tarif rata-rata minimal sama dengan biaya dasar. Biaya dasar merupakan pembagian antara biaya usaha (seluruh total biaya untuk menghasilkan air minum yang mencakup biaya sumber air, biaya pengolahan air, biaya transmisi dan distribusi, biaya kemitraan, dan biaya umum dan standar [1].

Investasi yang telah dikeluarkan, harapan utamanya adalah mendapatkan hasil berupa keuntungan (laba). Jadi, untuk setiap biaya yang telah dikeluarkan perlu mengikuti analisa pemulihan biaya penuh (*Full Cost Recovery*). Dalam arti lain *Full Cost Recovery* merupakan keinginan dari owner atau investor atas terjaminnya biaya yang telah dikeluarkan (investasi, operasional, maintenance, serta bunga dan keuntungan yang sewajarnya) akan kembali (mendapatkan laba) [9].

*Full cost recovery* diperlukan untuk penetapan tarif air bersih oleh pihak penyedia air agar diperoleh nilai alternatif tarif air bersih yang paling optimal untuk PDAM dan masyarakat [10].

### Kelayakan Ekonomi

Kelayakan ekonomi adalah suatu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan investasi terhadap suatu rencana kegiatan teknik. Investasi merupakan kegiatan menanamkan modal jangka panjang, dimana selain investasi tersebut diikuti oleh sejumlah pengeluaran lain seperti biaya operasional, biaya perawatan, dan biaya-biaya lainnya yang tidak dapat dihindarkan. Disamping pengeluaran, investasi akan menghasilkan sejumlah keuntungan atau manfaat, mungkin dalam bentuk penjualan-penjualan produk atau jasa atau penyewaan fasilitas [11].

Analisis kelayakan ekonomi diperlukan dalam menetapkan harga air bersih agar semua kalangan dapat diuntungkan, baik instansi maupun masyarakat. Prediksi

dalam menetapkan harga air bersih untuk beberapa tahun yang akan datang tentu saja diperlukan, sehingga pihak penyedia air dapat menilai alternatif harga air yang paling optimal untuk penyelenggaraan dan peningkatan pelayanan pengadaan air bersih namun juga mempertimbangkan keadaan ekonomi masyarakat [12].

### Biaya Modal (*Cost of Capital*)

Biaya modal atau *cost of capital* merepresentasikan biaya yang sebenarnya dikeluarkan oleh perusahaan untuk memperoleh pendanaan. Sumber pendanaan dapat berasal dari 2 jenis sumber yaitu 1). Biaya Modal Sendiri (Ekuitas/*Equity*) yang berupa saham biasa (*common stock*) yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan menjual saham biasa untuk investasi, saham preferen (*preferred stock*) yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan menjual saham preferen untuk investasi, laba ditahan (*retained earnings*) yaitu biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan menggunakan laba ditahan untuk investasi. 2). Biaya Modal Pinjaman (Debt/Hutang jangka panjang) misalnya obligasi atau pinjaman bank jangka panjang. Secara umum, perhitungan biaya modal (*cost of capital*) ini dapat dihitung dengan cara menjumlahkan biaya ekuitas/*equity* (*cost of equity*) dan biaya hutang (*cost of debt*). Dari konsep tersebut, jelas bahwa nilai dari biaya modal ini juga berhubungan erat dengan struktur modal perusahaan, yakni proporsi jumlah ekuitas/*equity* dan proporsi jumlah hutang/*debt* yang dimiliki perusahaan. Ketika kita mempertimbangkan proporsi *equity* dan proporsi hutang/*debt*, maka biaya modal ini dikenal juga dengan istilah *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) atau biaya kapital rata-rata tertimbang [13].

### *Net Present Value (NPV)*

Metode *Net Present Value (NPV)* yaitu suatu nilai bersih dari hasil pengurangan manfaat serta biaya pada tingkat suku bunga tertentu yang diakumulasikan dari tahun ke tahun. Ukuran/ kriteria untuk mengukur suatu investasi layak ekonomis atau tidak dalam metode NPV adalah  $NPV > 0$  artinya investasi akan menguntungkan/ layak (*feasible*) atau  $NPV < 0$  artinya investasi tidak menguntungkan/ tidak layak (*unfeasible*) [11].

### *Internal Rate of Return (IRR)*

Metode *Internal Rate of Return (IRR)* merupakan suku bunga yang akan menyamakan jumlah seluruh manfaat atau pemasukan dengan jumlah seluruh pengeluaran untuk investasi [11]. Logika sederhananya menjelaskan seberapa kemampuan cash flow dalam mengembalikan modal dan seberapa besar pula kewajiban yang harus dipenuhi. Kemampuan inilah yang disebut dengan IRR, sedangkan kewajiban disebut dengan *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR). Untuk mengetahui kelayakan ekonomi maka tingkat pengembalian (IRR) akan dibandingkan dengan tingkat pengembalian yang disyaratkan atau *minimum attractive rate of return* (MARR) [13]. Jika IRR lebih besar dari MARR maka dinyatakan layak. Apabila IRR lebih kecil dari MARR maka dinyatakan tidak layak. Cara menetapkan MARR adalah dengan menambahkan suatu persentase tetap pada biaya modal (*cost of capital*). Nilai MARR umumnya ditetapkan secara subjektif melalui suatu pertimbangan-pertimbangan tertentu dari investasi tersebut. Pertimbangan-



pertimbangan yang dimaksud adalah suku bunga investasi ( $i_c$ ), biaya lain yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan investasi ( $c$ ), dan faktor resiko investasi ( $\alpha$ ). Dengan demikian,  $MARR = i_c + c + \alpha$ , jika  $c$  dan  $\alpha$  tidak ada atau nol maka  $MARR = i_c$  (suku bunga investasi), sehingga  $MARR \geq i_c$ . Ukuran/ kriteria untuk mengukur suatu investasi layak ekonomis atau tidak dalam metode IRR adalah  $IRR \geq MARR$ .

#### Payback Period (PBP)

Metode *Payback Period* (PBP) adalah perhitungan jangka waktu kembalinya investasi yang dikeluarkan, melalui keuntungan yang diperoleh [11]. Ukuran/ kriteria untuk mengukur suatu investasi layak ekonomis atau tidak dalam metode PBP adalah  $PBP \leq \text{Umur Investasi}$ .

### KEPENTINGAN RISET

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi perumusan analisis penentuan besaran tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan yang berdasarkan *full cost recovery sesuai* dengan ketentuan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 tahun 2016 serta menambah pengetahuan dan wawasan tentang penentuan tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan.

### METODOLOGI

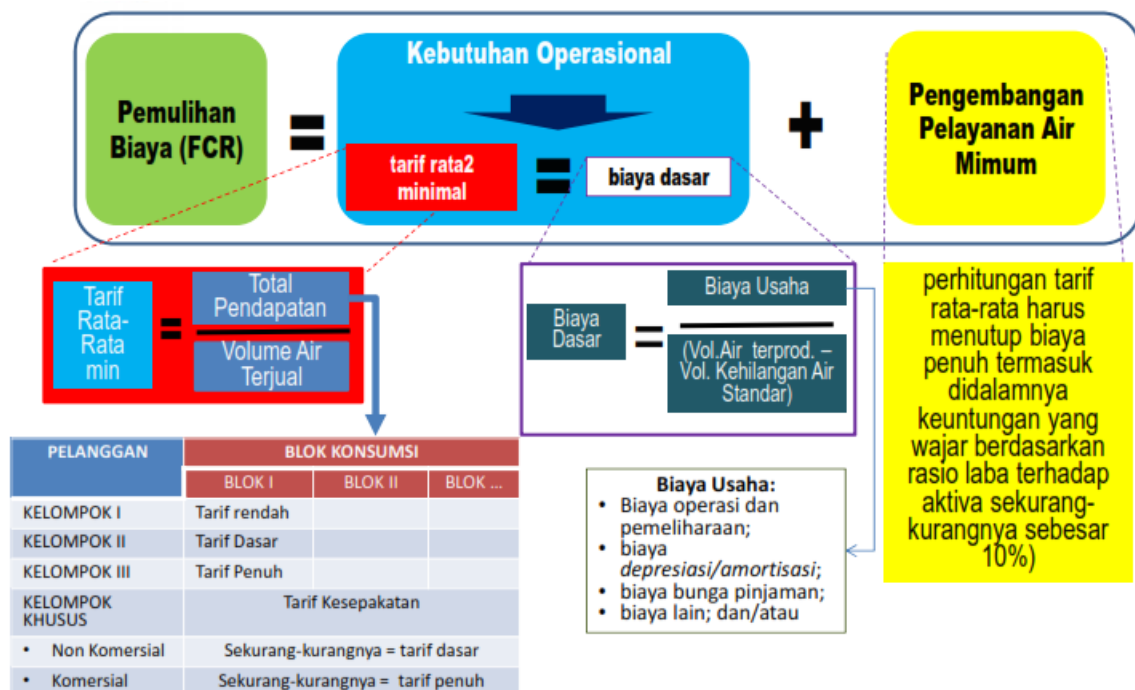
Pada penelitian ini dilakukan analisis skema penentuan tarif air minum eksisting PDAM Kabupaten Lamongan yaitu melakukan analisis perhitungan penentuan tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan berdasarkan prinsip pemulihan biaya penuh (*full cost recovery*) yang berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum, serta keberadaan subsidi dari pemerintah daerah Kabupaten Lamongan kepada PDAM Kabupaten Lamongan.

### Penentuan Tarif dengan Prinsip *Full Cost Recovery*

Prinsip Pemulihan Biaya Penuh (*full cost recovery*) memiliki pengertian yaitu PDAM harus mampu membiayai sendiri seluruh pengeluarannya dengan tidak mempergunakan sumber pembiayaan dari luar. Sebagai kepanjangan tangan Pemerintah Daerah dalam menyediakan layanan publik, PDAM dituntut untuk tidak membebani masyarakat. Sehingga penetapan tarif air minum tidak boleh membebani pelanggan namun juga mampu membiayai biaya operasional dan pemeliharaan. Adapun perhitungan penetapan tarif dengan menggunakan prinsip *full cost recovery* dilakukan berdasarkan perhitungan biaya usaha meliputi biaya sumber air, biaya pengolahan air, biaya transmisi dan distribusi, biaya kemitraan, biaya umum dan administrasi, dan biaya keuangan serta pendapatan meliputi pendapatan penjualan air, pendapatan non air, dan pendapatan kemitraan. Pada penelitian ini, PDAM Kabupaten Lamongan membeli air curah (air olahan) kepada SPAM Regional Mojolamong sehingga biaya sumber air dan biaya pengolahan air serta biaya transmisi tidak diperhitungkan, tetapi ada tambahan biaya berupa biaya pembelian air curah.

Pada tahapan ini, dilakukan analisis skema penentuan tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan, yaitu melakukan analisis perhitungan penentuan tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan dengan prinsip *full cost recovery*, serta keberadaan subsidi dari pemerintah daerah Kabupaten Lamongan kepada PDAM Kabupaten Lamongan. Keluaran dari tahapan ini adalah tarif air minum PDAM Kabupaten Lamongan yang berdasarkan prinsip *full cost recovery*.

Adapun metode perhitungan tarif berdasarkan prinsip *full cost recovery* seperti yang telah disebutkan dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri nomor 71 tahun 2016 dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Metode perhitungan tarif berdasarkan prinsip *full cost recovery* (Permendagri 71, 2016)

Pemulihan biaya ditujukan untuk menutup kebutuhan operasional dan pengembangan pelayanan air minum. Pemulihan biaya untuk menutup kebutuhan operasional diperoleh dari hasil perhitungan tarif rata-rata minimal sama dengan biaya dasar. Pemulihan biaya untuk pengembangan pelayanan air minum diperoleh dari hasil perhitungan tarif rata-rata harus menutup biaya penuh. Biaya penuh termasuk didalamnya keuntungan yang wajar berdasarkan rasio laba terhadap aktiva sekurang-kurangnya sebesar 10%.

#### Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian berasal dari data sekunder yang dilakukan melalui penelusuran di beberapa stakeholder terkait yaitu Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Timur, Satker Pengembangan Air Minum Provinsi Jawa Timur, PDAB Provinsi Jawa Timur, HPPM Desa, dan PDAM Kabupaten Lamongan. Data sekunder yang dikumpulkan antara lain:

- Peraturan dan perundangan yang berkaitan dengan penetapan tarif air minum dan SPAM;
- Laporan Keuangan PDAM Kabupaten Lamongan;
- Data sumber air, kapasitas terpasang, kapasitas produksi, jaringan transmisi dan distribusi PDAM Kabupaten Lamongan tahun 2015 sampai tahun 2017;
- Jumlah pelanggan PDAM Kabupaten Lamongan per kelompok pelanggan tahun 2015;
- Jumlah air terjual PDAM Kabupaten Lamongan tahun 2015;
- Lamongan Dalam Angka tahun 2016;
- Kecamatan Tikung Dalam Angka tahun 2016;
- Kecamatan Kembangbahu Dalam Angka tahun 2016;
- Kecamatan Mantup Dalam Angka tahun 2016;
- Dokumen Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Mantup (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan tahun 2016;
- Dokumen Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Tikung (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan tahun 2017;
- Dokumen Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Kembangbahu (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan tahun 2017;
- Dokumen Penyusunan Pra FS SPAM Regional Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan tahun 2014.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Biaya Investasi

Pemerintah Kabupaten Lamongan telah melakukan penyusunan perencanaan SPAM untuk distribusi SPAM regional Mojolamong di wilayah kecamatan Mantup, Kembangbahu, dan Tikung. Berdasarkan hasil penyusunan tersebut diperoleh biaya investasi untuk distribusi SPAM Regional di Kabupaten Lamongan yang meliputi biaya pembangunan reservoir, pembangunan Jaringan Distribusi Bagi (JDB), dan Jaringan Distribusi Layanan (JDL) sampai dengan Sambungan Rumah. Adapun biaya investasi tersebut dapat dilihat seperti pada Tabel 1 dibawah ini:

Biaya Sambungan Rumah (SR) diperoleh dengan perhitungan bahwa kapasitas produksi yang diterima oleh Kabupaten Lamongan pada SPAM Regional adalah 100 liter/detik, sehingga diperoleh jumlah SR sebesar 8.000 SR dimana 1 liter/detik untuk 80 SR, selanjutnya biaya yang dikeluarkan PDAM untuk setiap SR sebesar Rp.1.000.000,-, maka diperoleh biaya SR untuk 8.000 SR sebesar 8 Milyar rupiah. Sedangkan biaya untuk JDB dan JDL diperoleh dengan perhitungan berdasarkan DED Distribusi SPAM Regional diketahui bahwa panjang kebutuhan pipa diameter 4 inch untuk setiap SR sebesar 12 m dengan harga per meter sebesar Rp.88.374,- maka untuk 8.000 SR diperoleh biaya JDB dan JDL sebesar Rp. 8.483.904.000,-. Sehingga total besarnya kebutuhan biaya investasi sebesar Rp.51.079.433.269,95 (termasuk PPN 10%).

### Biaya Penyusutan

Perhitungan dilakukan terhadap aset bangunan sipil, mekanikal dan elektrik, serta perpipaan dengan asumsi rata-rata umur ekonomis untuk masing-masing aset selama 20 tahun serta tahun operasi selama 20 tahun, sehingga dengan total biaya investasi sebesar Rp. 51.079.433.269,95 maka diperoleh biaya penyusutan per tahun sebesar Rp. 2.553.971.663,-.

### Sumber Dana

Sumber pendanaan terhadap kebutuhan investasi tersebut berasal dari 2 sumber yaitu sumber dana APBD II (Pemerintah Kabupaten Lamongan) sebesar Rp.42.279.433.270 dan modal PDAM sebesar Rp.8.800.000.000. Sumber dana APBD II dialokasikan untuk pembangunan infrastruktur di Kecamatan Mantup,

**Tabel 1.** Biaya Investasi Distribusi SPAM Regional di Kabupaten Lamongan (Bappeda Lamongan, 2017)

No	Kebutuhan Investasi	Biaya Rp
1	Distribusi SPAM Regional Kec. Tikung	6.521.790.936
2	Distribusi SPAM Regional Kec. Kembangbahu	9.451.414.859
3	Distribusi SPAM Regional Kec. Mantup	13.978.738.632
4	Biaya Sambungan Rumah	8.000.000.000
5	Jaringan Distribusi Bagi/ Jaringan Distribusi Layan	8.483.904.000
<b>Total</b>		<b>46.435.848.427,22</b>
<b>PPN 10%</b>		<b>4.643.584.842,72</b>
<b>Total</b>		<b>51.079.433.269,95</b>

**Tabel 2.** Peralatan Listrik untuk Operasional PDAM

Peralatan	Daya Listrik	Waktu Operasi	Jumlah
	<i>Kwh</i>	<i>Jam</i>	<i>Unit</i>
Pompa dozing	0,5	24	3
Pompa Offtake Tikung	9,2	24	1
Pompa Offtake Kembangbahu	22	24	1
Mixer kaporit	0,35	24	3
Lampu kantor	0,025	12	12
Lampu rumah genset	0,025	12	6
Lampu gudang	0,025	12	6
PJU	0,25	12	12

**Tabel 3.** Kenaikan Rata-rata Upah Minimum Kabupaten Lamongan

Tahun	UMK	Selisih	Kenaikan
	<i>Rp</i>	<i>Rp</i>	<i>%</i>
2017	1.702.780	129.780	8,3
2016	1.573.000	163.000	11,6
2015	1.410.000	190.000	15,6
2014	1.220.000	144.300	13,4
2013	1.075.700	125.700	13,2
2012	950.000		
Rata-rata kenaikan			12,4

Kecamatan Kembangbahu, dan Kecamatan Tikung serta untuk infrastruktur Jaringan Distribusi Bagi dan Jaringan Distribusi Layan. Sedangkan modal PDAM dialokasikan untuk biaya Sambungan Baru.

#### Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Adapun komponen yang termasuk dalam biaya operasional dan pemeliharaan dalam analisis adalah Biaya Pokok Sambungan Baru, Biaya Pembelian Air Curah, Biaya Listrik, Biaya Pemakaian Bahan Kimia, Biaya Personil, Biaya Baca Meter, Biaya Umum, dan Biaya Pemeliharaan.

#### Biaya Pokok Sambungan Baru

Perhitungan biaya pokok sambungan baru dilakukan untuk 20 tahun kedepan dengan kemampuan PDAM dalam menyerap SR per tahun sebanyak 1.000 SR dan biaya pokok sambungan baru pada tahun pertama operasi sebesar Rp.1.000.000,- serta penambahan sambungan baru sebanyak 1.000 SR per tahun. Pada penelitian ini, diasumsikan biaya pokok sambungan baru PDAM naik sebesar 10% setiap 2 tahun.

#### Biaya Pembelian Air Curah

Tarif air curah dari SPAM Regional Mojolanong sebesar Rp.1.950/m<sup>3</sup> dengan asumsi kenaikan sebesar 10% setiap 5 tahun. Biaya pembelian air curah per tahun dihitung dengan cara tarif air curah per meter kubik dikalikan kapasitas produksi per meter kubik per tahun. Kapasitas produksi per tahun dihitung dengan cara penambahan sambungan baru per tahun dibagi 80 SR (dimana 1 liter/detik untuk 80 SR) kemudian dikonversi kedalam meter kubik per tahun.

#### Biaya Listrik

Tarif dasar listrik tahun 2017 untuk bisnis dengan kapasitas diatas 200 KVA sebesar Rp.1.035,78/Kwh dibulatkan menjadi Rp.1.100/KWh dengan kenaikan tarif

listrik sebesar 1,5% per tahun. Adapun peralatan yang digunakan yang mengakibatkan beban listrik untuk operasional PDAM dapat dilihat pada Tabel 2. Perhitungan biaya listrik dilakukan untuk 20 tahun kedepan dengan cara tarif dasar listrik per Kwh dikalikan konsumsi daya listrik masing-masing peralatan dikalikan waktu operasi dan dikalikan jumlah peralatan yang digunakan.

#### Biaya Pemakaian Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan hanya kaporit pada masing-masing reservoir offtake yaitu sebanyak 0,0005 kilogram per meter kubik dengan harga Rp.4.300 per kilogram pada tahun 2017 dan diasumsikan mengalami kenaikan sebesar 4,5% per tahun. Perhitungan biaya pemakaian bahan kimia dilakukan untuk 20 tahun kedepan dengan cara harga bahan kimia per kilogram dikalikan banyaknya pemakaian bahan kimia per kilogram per meter kubik dan dikalikan kapasitas produksi per meter kubik per tahun. Kapasitas produksi per tahun dihitung dengan cara penambahan sambungan baru per tahun dibagi 80 SR (dimana 1 liter/detik untuk 80 SR) kemudian dikonversi kedalam meter kubik per tahun.

#### Biaya Personil

Berdasarkan Upah Minimum Kabupaten Lamongan sejak tahun 2012 sampai dengan tahun 2017, diperoleh data seperti terlihat pada Tabel 3.

Perhitungan biaya personil dilakukan untuk 20 tahun kedepan dengan cara menjumlahkan gaji personil per orang per tahun dan besarnya insentif per orang per tahun, kemudian dikalikan dengan jumlah personil.

#### Biaya Pemeliharaan

Perhitungan biaya pemeliharaan dilakukan untuk 20 tahun yaitu nilai penyusutan aset per tahun dikalikan dengan persentase kenaikan biaya pemeliharaan per tahun kemudian hasilnya dikalikan dengan faktor inflasi yang dipangkatkan dengan periode tahun. Asumsi kenaikan

**Tabel 4.** Biaya Operasional dan Pemeliharaan untuk 20 Tahun

Tahun	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	Tahun	Biaya Operasional dan Pemeliharaan	Tahun	Biaya Operasional dan Pemeliharaan
	Rp		Rp		Rp
2019	-	2026	9.270.237.601	2033	10.913.708.702
2020	2.728.120.063	2027	10.330.267.814	2034	11.268.807.422
2021	3.629.934.990	2028	8.937.940.599	2035	12.398.584.106
2022	4.665.486.411	2029	9.167.941.035	2036	12.841.791.084
2023	5.588.921.284	2030	10.074.393.177	2037	13.325.954.127
2024	6.662.779.728	2031	10.320.577.096	2038	13.880.468.600
2025	8.074.100.806	2032	10.605.898.984	2039	14.489.191.765

biaya pemeliharaan sebesar 0,01% per tahun, rata-rata umur ekonomis aset selama 20 tahun, dan faktor inflasi sebesar 4,5% per tahun

Berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan diatas, maka diperoleh biaya operasional dan pemeliharaan untuk 20 tahun seperti pada Tabel 4.

### Pendapatan

Sumber pendapatan diperoleh dari 2 sumber yaitu pendapatan hasil penjualan air dan pendapatan non air. Pendapatan hasil penjualan air adalah pendapatan yang dihasilkan dari penjualan air dan beban tetap yaitu pendapatan administrasi dan pendapatan dana meteran air. Sedangkan pendapatan non air bersumber dari pendapatan sambungan baru pelanggan.

#### Pendapatan Penjualan Air

Pendapatan yang dihasilkan dari penjualan air dipengaruhi oleh besarnya jumlah air terkomsumsi, efektifitas penagihan, dan harga jual air (tarif air minum). Perhitungan pendapatan dari penjualan air yaitu perkalian tarif air minum per meter kubik dengan jumlah air terkomsumsi meter kubik per tahun dan efektifitas penagihan. Tarif air minum diasumsikan mengalami kenaikan sebesar 10% setiap 2 tahun. Jumlah air terkomsumsi diperoleh dari jumlah air terdistribusi meter kubik per tahun dikalikan dengan kehilangan air distribusi (kehilangan air pada jaringan distribusi) dan asumsi kehilangan air distribusi sebesar 10% per tahun. Sementara jumlah air terdistribusi diperoleh dari kapasitas produksi meter kubik per tahun dikalikan dengan kehilangan air produksi (kehilangan air pada reservoir offtake) dan asumsi kehilangan air produksi sebesar 5% per tahun. Kapasitas produksi dihitung dengan cara jumlah pelanggan dibagi 80 SR dikalikan dengan 1 liter per detik (1 liter/detik untuk 80 SR). Efektifitas penagihan diasumsikan sebesar 95% setiap tahun. Tarif air minum disimulasikan mulai dari Rp.3.500/m<sup>3</sup> sampai dengan Rp.4.000/m<sup>3</sup>.

#### Pendapatan Beban Tetap

Pendapatan dari beban tetap merupakan pendapatan yang diperoleh dari pendapatan administrasi dan pendapatan dana meteran air. Pendapatan administrasi sebesar Rp.2.500 per sambungan rumah dengan asumsi kenaikan biaya administrasi sebesar 10% setiap 2 tahun. Begitu juga besarnya pendapatan dana meter air Rp.2.500 per unit dengan asumsi kenaikan harga meter air sebesar 10% setiap 2 tahun. Perhitungan pendapatan dari beban tetap yaitu jumlah dari pendapatan administrasi dan pendapatan dan meter air dikalikan dengan jumlah pelanggan dan efektifitas penagihan. Jumlah pelanggan

mengalami penambahan sebesar 1.000 SR setiap tahun sesuai dengan kemampuan PDAM dalam menyerap sambungan rumah. Efektifitas penagihan diasumsikan sebesar 95% setiap tahun.

#### Pendapatan Non Air

Perhitungan pendapatan sambungan baru dipengaruhi oleh harga pasang sambungan baru per sambungan dan jumlah penambahan sambungan baru. Harga pasang sambungan baru PDAM sebesar Rp.1.761.000,- per sambungan dengan asumsi kenaikan harga pasang sambungan baru sebesar 10% setiap 2 tahun dan jumlah penambahan sambungan baru sebanyak 1.000 SR sesuai dengan kemampuan PDAM dalam menyerap sambungan rumah per tahun. Sehingga perhitungannya adalah harga pasang sambungan baru per sambungan dikalikan dengan jumlah penambahan sambungan baru.

Berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan diatas, dengan simulasi tarif mulai dari Rp.3.500/m<sup>3</sup> sampai dengan Rp.4.000/m<sup>3</sup> pada tahun pertama operasi dan asumsi kenaikan harga jual air sebesar 10% setiap 2 tahun, maka diperoleh total pendapatan untuk 20 tahun seperti pada Tabel 5.

### Arus Kas

Berdasarkan perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan serta perhitungan pendapatan diatas, maka untuk besaran tarif Rp.3.700/m<sup>3</sup> dapat diketahui arus kas seperti Tabel 6.

### Kelayakan Ekonomi

#### Biaya Modal (Cost of Capital)

Modal investasi seluruhnya sebesar Rp.51.079.433.270 yang diperoleh dari pendanaan PDAM (modal sendiri) sebesar Rp.8.800.000.000 atau 17% dari modal seluruhnya dan pendanaan dari APBD II sebesar Rp.42.279.433.270 (modal pinjaman) atau 83% dari modal seluruhnya, suku bunga untuk modal sendiri sebesar 4,5% dan suku bunga untuk modal pinjaman sebesar 10,5%, maka diperoleh WACC sebesar 9,48%.

#### Net Present Value (NPV)

Nilai suku bunga investasi (i<sub>c</sub>) sebesar 9,48% dengan umur investasi (n) sampai dengan 20 tahun. Besaran tarif dikatakan layak jika nilai NPV > 0. Perhitungan disimulasikan untuk besaran tarif air minum PDAM mulai dari Rp.3.500 per meter kubik sampai dengan Rp.4.000,- per meter kubik. Hasil perhitungan NPV yang bernilai

**Tabel 5.** Total Pendapatan untuk 20 Tahun

Tahun	Total Pendapatan					
	(Rp)					
	Tarif Rp.3.500/m <sup>3</sup>	Tarif Rp.3.600/m <sup>3</sup>	Tarif Rp.3.700/m <sup>3</sup>	Tarif Rp.3.800/m <sup>3</sup>	Tarif Rp.3.900/m <sup>3</sup>	Tarif Rp.4.000/m <sup>3</sup>
2019	-	-	-	-	-	-
2020	3.320.327.325	3.352.346.220	3.384.365.115	3.416.384.010	3.448.402.905	3.480.421.800
2021	4.509.844.650	4.573.882.440	4.637.920.230	4.701.958.020	4.765.995.810	4.830.033.600
2022	6.269.160.373	6.374.822.726	6.480.485.080	6.586.147.433	6.691.809.787	6.797.472.140
2023	7.577.583.830	7.718.466.968	7.859.350.106	8.000.233.244	8.141.116.382	8.281.999.520
2024	9.774.371.016	9.968.085.331	10.161.799.646	10.355.513.961	10.549.228.275	10.742.942.590
2025	11.213.591.220	11.446.048.397	11.678.505.575	11.910.962.753	12.143.419.930	12.375.877.108
2026	13.917.287.565	14.215.607.610	14.513.927.654	14.812.247.699	15.110.567.744	15.408.887.789
2027	15.500.315.789	15.841.252.983	16.182.190.177	16.523.127.370	16.864.064.564	17.205.001.758
2028	13.930.465.967	14.305.496.881	14.680.527.794	15.055.558.708	15.430.589.621	15.805.620.534
2029	13.930.465.967	14.305.496.881	14.680.527.794	15.055.558.708	15.430.589.621	15.805.620.534
2030	15.323.330.164	15.735.864.169	16.148.398.174	16.560.932.178	16.973.466.183	17.386.000.188
2031	15.323.330.164	15.735.864.169	16.148.398.174	16.560.932.178	16.973.466.183	17.386.000.188
2032	16.854.751.181	17.308.538.586	17.762.325.991	18.216.113.396	18.669.900.801	19.123.688.206
2033	16.854.751.181	17.308.538.586	17.762.325.991	18.216.113.396	18.669.900.801	19.123.688.206
2034	18.539.679.099	19.038.845.244	19.538.011.390	20.037.177.536	20.536.343.681	21.035.509.827
2035	18.539.679.099	19.038.845.244	19.538.011.390	20.037.177.536	20.536.343.681	21.035.509.827
2036	20.392.552.609	20.941.635.369	21.490.718.129	22.039.800.889	22.588.883.650	23.137.966.410
2037	20.392.552.609	20.941.635.369	21.490.718.129	22.039.800.889	22.588.883.650	23.137.966.410
2038	22.431.078.269	23.035.069.306	23.639.060.342	24.243.051.378	24.847.042.414	25.451.033.451
2039	22.431.078.269	23.035.069.306	23.639.060.342	24.243.051.378	24.847.042.414	25.451.033.451

**Tabel 6.** Arus Kas untuk Tarif Rp.3.700/m<sup>3</sup>

Tahun		Pendapatan	Operasional dan Pemeliharaan	Investasi	Arus Kas
		(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)
0	2019	-	-	4.227.943.327	(4.227.943.327)
1	2020	3.091.309.020	2.491.888.987	4.866.590.543	(8.495.113.837)
2	2021	3.869.489.720	3.028.511.796	4.445.186.832	(2.099.322.745)
3	2022	4.938.592.003	3.555.433.521	4.060.272.956	(14.776.437.218)
4	2023	5.470.757.703	3.890.351.461	3.708.689.218	(16.904.720.194)
5	2024	6.460.954.524	4.236.249.319	3.387.549.523	(18.067.564.511)
6	2025	6.782.324.113	4.689.056.167	3.094.217.686	(19.068.514.251)
7	2026	7.699.126.101	4.917.533.694	2.826.285.793	(19.113.207.638)
8	2027	7.840.774.990	5.005.336.400	2.581.554.433	(18.859.323.481)
9	2028	6.497.234.937	3.955.709.273	1.871.182.118	(18.188.979.935)
10	2029	5.934.631.839	3.706.157.948	-	(15.960.506.043)
11	2030	5.962.752.363	3.719.942.441	-	(13.717.696.121)
12	2031	5.446.430.730	3.480.859.689	-	(11.752.125.080)
13	2032	5.472.018.825	3.267.346.795	-	(9.547.453.050)
14	2033	4.998.190.377	3.071.038.886	-	(7.620.301.559)
15	2034	5.021.789.767	2.896.383.909	-	(5.494.895.700)
16	2035	4.586.947.175	2.910.820.820	-	(3.818.769.346)
17	2036	4.608.499.232	2.753.811.389	-	(1.964.081.503)
18	2037	4.209.443.946	2.610.189.971	-	(364.827.528)
19	2038	4.229.307.117	2.483.379.787	-	1.381.099.803
20	2039	3.863.086.516	2.367.818.370	-	2.876.367.948

positif (NPV>0) diperoleh dari besaran tarif air minum PDAM sebesar Rp.3.700,- per meter kubik, dapat dilihat pada Tabel 7.

#### Internal Rate of Return (IRR)

Besarnya MARR =  $i_c$  = 9,48% dengan asumsi biaya lain yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan investasi (c) dan faktor resiko investasi ( $\alpha$ ) sama dengan nol.



**Tabel 7.** Hasil Perhitungan *Net Present Value* (NPV)

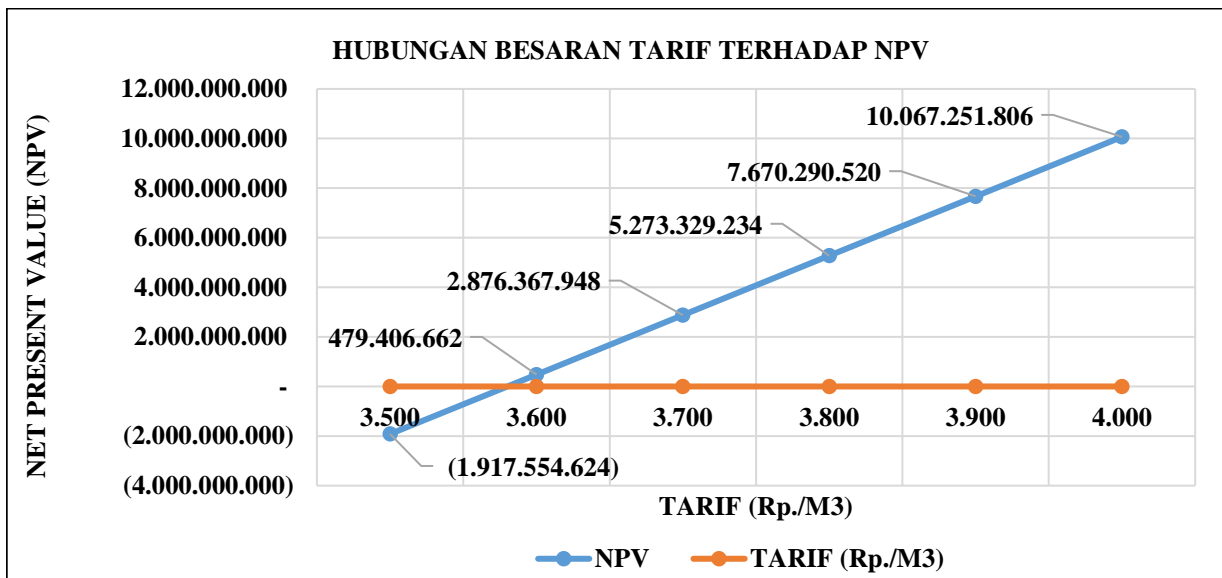
Tarif	NPV
(Rp/m <sup>3</sup> )	(Rp)
3.500	(1.917.554.624)
3.600	479.406.662
3.700	2.876.367.948
3.800	5.273.329.234
3.900	7.670.290.520
4.000	10.067.251.806

**Tabel 8.** Hasil Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR)

Tarif	IRR
(Rp/m <sup>3</sup> )	(i <sub>c</sub> =9,48%)
3.500	8,608 %
3.600	9,693 %
3.700	10,74 %
3.800	11,755 %
3.900	12,74 %
4.000	13,699 %

**Tabel 9.** Hasil Perhitungan *Payback Period* (PBP)

Tarif	PBP
(Rp/m <sup>3</sup> )	Tahun
3.500	> 20
3.600	> 20
3.700	19,14
3.800	17,12
3.900	16,08
4.000	14,01

**Gambar 3.** Grafik Hubungan antara Besaran Tarif dengan nilai NPV

Perhitungan IRR disimulasikan untuk besaran tarif air minum PDAM mulai dari Rp.3.500 per meter kubik sampai dengan Rp.4.000,- per meter kubik, dan hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada besaran tarif sebesar Rp.3.700,- per meter kubik diperoleh nilai IRR  $\geq$  MARR yaitu sebesar 10,74% atau IRR  $\geq$  9,48%. Adapun hasil perhitungan IRR dapat dilihat pada Tabel 8.

Adapun grafik hubungan antara besaran tarif air minum PDAM dengan nilai NPV dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3 dapat diperoleh bahwa untuk tarif

#### Payback Period (PBP)

Perhitungan PBP diasumsikan besarnya nilai suku bunga investasi (i<sub>c</sub>) sebesar 9,48% dengan umur investasi (n) sampai dengan 20 tahun. Perhitungan disimulasikan untuk besaran tarif air minum PDAM mulai dari Rp.3.500 per meter kubik sampai dengan Rp.4.000,- per meter kubik. Adapun hasil perhitungan PBP dapat dilihat pada Tabel 9. pada tahun pertama operasi Rp.3.500/m<sup>3</sup> memperoleh nilai NPV < 0 artinya tarif tidak layak atau tidak menguntungkan. Sedangkan untuk tarif Rp.3.600/m<sup>3</sup> sampai dengan

Rp.4.000/m<sup>3</sup> nilai NPV>0 namun untuk tarif Rp.3.600/m<sup>3</sup> memiliki nilai PBP yang melebihi umur ekonomis (melebihi 20 tahun) maka tarif dikatakan tidak layak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa besaran tarif air minum PDAM yang layak berdasarkan prinsip *full cost recovery* adalah Rp.3.700/m<sup>3</sup> pada tahun pertama operasi dengan kenaikan sebesar 10% setiap 2 tahun.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap perhitungan besaran tarif PDAM Kabupaten Lamongan yang layak berdasarkan prinsip *full cost recovery*, dapat disimpulkan bahwa perhitungan *full cost recovery* dengan MARR sebesar 9,48% diperoleh nilai NPV sebesar Rp.2.876.367.948 (NPV>0), nilai IRR sebesar 10,74% (IRR>MARR), dan PBP selama 19 tahun pada besaran tarif sebesar **Rp.3.700/m<sup>3</sup>**.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permendagri 71/2016, “Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum”. Jakarta.
- [2] Ditjen Cipta Karya (2014), “Penyusunan Pra FS SPAM Regional Kabupaten Mojokerto dan Kabupaten Lamongan”. Surabaya.
- [3] BPS Kabupaten Lamongan (2016), “*Lamongan Dalam Angka*”. Lamongan.
- [4] Beppeda Lamongan (2016), “Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Mantup (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan”. Lamongan.
- [5] Bappeda Lamongan (2017), “Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Kembangbahu (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan”. Lamongan.
- [6] Bappeda Lamongan (2017), “Penyusunan Perencanaan SPAM Kecamatan Tikung (Distribusi SPAM Regional) Kabupaten Lamongan”. Lamongan.
- [7] Hansen dan Mowen (2006), “Manajemen Biaya, Akuntansi dan Pengendalian”. Buku ke-1, Penerbit Salemba Empat. Jakarta.
- [8] PP 122/2015, “*Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum*”. Jakarta.
- [9] Mauliyah, N. (2016), “Analisa Kelayakan Tarif pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Blitar, Jawa Timur”. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Ekonomi*. Vol.9 No.2 Desember 2016 Hal.63 – 79.
- [10] Indayani, Isna P. (2013), “Analisis Kelayakan Tarif Air Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 23 Tahun 2006 Data Tahun 2009 Sampai Dengan 2012 Study Kasus di PDAM Tirta Dharma Kabupaten Sleman”. *Jurnal Akuntansi*. Vol.1 No.2 Desember 2013.
- [11] Giatman, M. (2006), “*Ekonomi Teknik*”. PT. Rajagrafindo Persada. Depok.
- [12] Linati, R. (2015), “Analisis Harga Air di PDAM Kota Malang terhadap Kenaikan Biaya Produksi”. Malang.
- [13] Saraswati, G. (2017), “Konsep Biaya Modal dan Perhitungannya”. <https://rumahsaraswati.co/konsep-biaya-modal-dan-perhitungannya/>.